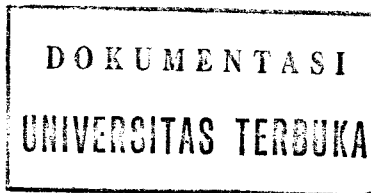


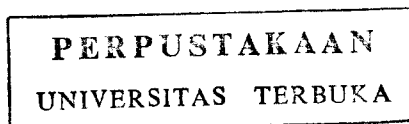
LAPORAN



**TINJAUAN PUSTAKA**  
**TENTANG KELAYAKAN AIR TAWAR UNTUK DIKONSUMSI**  
**DAN UPAYA ALTERNATIF PENANGGULANGANNYA APABILA**  
**TERJADI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Oleh

**drh. Santi Dewiki**  
**NIP. 131855547**



**FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK**  
**UNIVERSITAS TERBUKA**  
**TAHUN 1992**

## ABSTRAK

Sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk, sampai saat ini laju perkembangan industri sebagian besar masih berada di kota-kota besar khususnya di Pulau Jawa. Hal itu berarti banyaknya pendatang baru atau terjadi urbanisasi besar-besaran. Mereka tentunya membutuhkan tempat tinggal atau pemukiman.

Akibat kebutuhan yang mendesak dari para pekerja akan perumahan, maka perlu penambahan lahan. Akibatnya timbul dugaan bahwa pengusaha atau kontraktor perumahan hanya membuat kompleks pemukiman saja, tanpa melihat atau memeriksakan lokasinya. Apakah bekas persawahan, rawa, perkebunan ataupun tempat pembuangan limbah; apalagi memeriksakan kualitas air tanahnya. Air tanah adalah sumber persediaan air yang sangat penting terutama di daerah-daerah yang pada musim kemarau atau kekeringan yang panjang menyebabkan berhentinya aliran sungai. Kualitas air tanah dinilai dalam pengertian sifat fisik, seperti tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa serta juga sifat kimiawi, biologis ataupun mikroorganisme serta tujuan penggunaannya.

Jadi air tanah yang bagaimanakah yang layak untuk dikonsumsi sehari-hari dan usaha-usaha apa untuk menanggulangi pencemaran air tanah apabila terjadi pencemaran lingkungan. Untuk itu penulis melakukan suatu tinjauan pustaka tentang kelayakan air tanah untuk dapat dikonsumsi sehari-hari khususnya untuk air minum. Dan cara-cara apa yang dapat dilakukan apabila terjadi pencemaran.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak .....	i
Daftar Isi .....	ii
I. Pendahuluan .....	1
II. Sumber Air Tanah .....	3
III. Pencemaran Air Tanah .....	4
IV. Syarat - syarat Air Minum .....	7
V. Pengawasan Terhadap Pengotoran Air Tanah ...	9
VI. Pengolahan atau Penjernihan Air Tercemar ...	13
VII. Penanggulangannya .....	20
VIII. Daftar Pustaka .....	22

## I. PENDAHULUAN

Menurut sumber data yang diolah BPS, tingkat pertumbuhan penduduk Indonesia berkisar 2% per tahun. Sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk tersebut, sebagian besar kesempatan kerja sampai saat ini masih berada di kota-kota besar khususnya di Jawa. Karena banyaknya pekerja yang membutuhkan tempat tinggal/pemukiman, maka perlu penambahan lahan, misalnya dengan menguruk persawahan atau daerah rawa dengan tanah.

Akibat kebutuhan yang mendesak dari para pekerja akan perumahan, maka ada dugaan bahwa pengusaha atau kontraktor perumahan hanya membuat kompleks pemukiman saja tanpa melihat atau memeriksakan lokasinya, apakah bekas persawahan, rawa, perkebunan ataupun tempat pembuangan limbah, apalagi memeriksakan kualitas air tanah.

Apa yang dimaksud dengan air tanah? Air tanah adalah sumber persediaan air yang sangat penting, terutama di daerah-daerah yang pada musim kemarau atau kekeringan yang panjang menyebabkan berhentinya aliran sungai. Apakah air tanah itu memenuhi syarat atau layak untuk digunakan sebagai air rumah tangga seperti air mandi, air minum, cuci, masak dan lain-lain? Hal tersebut tergantung dari ulah manusia dalam upaya mempertahankan kelangsungan hidupnya.

Mengingat dewasa ini manusia menghasilkan limbah,

ditambah lagi peralatan produksi yang serba canggih maka jumlah limbah pun kian hari kian bertambah, sehingga kelayakan air tanah yang digunakan hampir sebagian besar untuk dikonsumsi sehari-hari perlu dipertahankan.

Kelayakan air tanah atau mutu air dinilai dalam pengertian sifat fisik, kimiawi, biologis ataupun mikro-organisme serta tujuan penggunaannya.

Seperti kita ketahui bahwa yang dimaksud dengan air murni yakni zat cair yang tidak mempunyai rasa, warna, dan bau yang terdiri dari Hidrogen dan Oksigen dengan rumus  $H_2O$ . Karena air merupakan suatu larutan yang hampir-hampir bersifat universal, maka zat-zat yang paling alamiah maupun buatan manusia hingga tingkat tertentu terlarut di dalamnya. Begitu juga akibat daur hidrologi air yang mengandung berbagai zat lainnya.

Jadi, air tanah yang bagaimanakah yang layak untuk dikonsumsi sehari-hari dan usaha-usaha apa untuk menanggulangi pencemaran air tanah apabila terjadi pencemaran lingkungan. Untuk itu penulis melakukan suatu tinjauan pustaka tentang kelayakan air tanah untuk dapat dikonsumsi sehari-hari khususnya untuk air minum dan cara-cara apa yang dilakukan apabila terjadi pencemaran.

## II. SUMBER AIR TANAH

Yang dimaksud dengan sumber air tanah antara lain air laut, sungai, hujan, salju, mata air, dan sebagainya. Berdasarkan daur hidrologik terjadinya air tanah adalah dari air hujan atau salju yang jatuh (presipitasi), sebagian merembes, masuk ke dalam lapisan tanah paling atas yang dinamakan zona aerasi. Dari zona ini air diserap oleh akar tumbuhan. Sebagian dari air yang diabsorpsi oleh tumbuhan akan menguap sebagai proses transpirasi, sedangkan air tanah yang merembes berjalan terus ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam lagi. Hal tersebut terjadi apabila kapasitas retensi dari tanah pada zona ini telah dihabiskan. Air akan merembes ke dasar pori-pori tanah atau batuan. Daerah ini disebut zona jenuh (zona of saturation). Air yang berada di zona jenuh itulah yang disebut air tanah. Permukaan air tanah itu mengikuti kontur tanah. Karena itu jika terjadi pencemaran lingkungan baik langsung ataupun tidak langsung air tanah juga akan ikut tercemar.

### III. PENCEMARAN AIR TANAH

Pencemaran terjadi karena tingkah laku manusia akibat pembuangan limbah ke lingkungan khususnya ke tanah dan air. Baik limbah yang berasal dari rumah tangga ataupun limbah industri yang berwujud benda padat, cair, dan gas. Sebagai salah satu contoh adalah air sungai di Jakarta. Jangankan untuk air minum, untuk mencuci dan mandi pun sudah tak layak. Puslitbang Pengairan Departemen PU, meneliti 97 sumur yang tersebar di Jabotabek dengan kedalaman maksimum 40 meter. Sumur-sumur tersebut dipilih karena sudah dipastikan tercemar oleh limbah penduduk sendiri. Air ke-97 sumur itu ternyata sudah terkontaminasi bakteri coli tinja antara 30 - 240.000 MPN per 100 ml; 19% sumur sudah tercemar deterjen buangan penduduk antara 0,07 - 5 mg per liter. Sementara 65% air sumur yang diperiksa pHnya sudah kurang dari 6,5. Selain itu kadar beberapa zat pencemar seperti amonia, nitrat, dan nitrit sudah cukup tinggi (*Harry Surjadi, Tanah air dan Air Tanah, Intisari, 1991*).

Air tanah itu tidak hanya terkontaminasi oleh zat-zat beracun atau bakteri penyakit saja, tetapi juga tersusupi air laut seperti air tanah di DKI Jakarta. Namun tidak dapat dipungkiri, bahwa yang memberikan andil terbesar

dalam pencemaran air dan pencemaran lainnya berasal dari pabrik/industri.

Kesimpulan itu diperoleh berkenaan dengan upaya pemerintah dengan dikeluarkannya Baku Mutu Limbah Cair untuk jenis industri, serta peraturan pemerintah nomor 20/1991 yakni tentang pengendalian dampak lingkungan. Tugasnya antara lain memantau pencemaran air sungai oleh limbah industri tersebut.

Pencemaran air tanah dapat juga disebabkan oleh:

1. Pembangunan perubahan di daerah kawasan hijau, sehingga dapat mengakibatkan hilangnya daerah resapan air tanah. Padahal fungsi dari kawasan hijau merupakan penampung 80% dari air hujan;
2. Penyedotan air tanah yang berlebihan dapat menyebabkan mutu air menjadi rendah. Karena pengambilan air dalam jumlah besar dapat menyebabkan air laut menyusup ke daratan menggantikan air tanah yang diambil. Lama kelamaan hal itu dapat menyebabkan air tanah terasa payau dan asin;
3. Pencemaran tanah akibat penggunaan zat kimia seperti pupuk dan pembasmi hama yang berlebihan.

Jadi, dengan perkataan lain pencemaran air tanah disebabkan oleh pencemaran lingkungan yang terjadi karena:

1. Kemiskinan dan keterbelakangan sebagian besar masyarakat. Hal itu menyebabkan rendahnya tingkat pendidikan dan kesadaran mereka akan arti penting



lingkungan hidup yang baik dan sehat. Akibatnya mereka tidak peduli dengan lingkungan yang rusak dan tercemar. Keadaan tersebut dapat dilihat di kota-kota besar, terutama di daerah kumuh yang penuh akan gundukan sampah, got-got besar/kecil yang mampet dan lain-lain. Pencemaran yang diakibatkan oleh limbah industri memang ironis. Di satu sisi menyediakan lahan kesempatan kerja dan produksi, di sisi lain juga menjadi penyebab terjadinya pencemaran lingkungan. Lebih mencemaskan lagi kehadiran industri itu terkadang juga membahayakan manusia itu sendiri. Karena keadaan tanah yang dapat tercemar, maka sejak dulu telah dicanangkan syarat-syarat pemakaian air minum baik secara internasional maupun nasional.

2. Menjamurnya industri yang hanya mengejar keuntungan tanpa memperhatikan kesehatan lingkungan di sekitarnya, misalnya pendirian pabrik semen yang mencemari desa sekitarnya, pabrik raksasa di tepi Sungai Asahan, pabrik tapioka, pabrik makanan di Pulau Jawa yang menggunakan sungai sebagai tempat pembuangan limbah industri, sehingga air sungai yang sering digunakan masyarakat rusak, dan hewan air pun mati karenanya.
3. Penebangan kayu untuk kepentingan produksi ataupun kepentingan eksploitasi pertambangan minyak dapat pula mengakibatkan rusaknya hutan.

#### IV. SYARAT-SYARAT AIR MINUM

Menurut John W. Clark dan Warren Viessmann, dalam bukunya Water Supply and Pollution Control, 1981; mengatakan bahwa pengawasan terhadap sumber air sangat penting karena:

- a. Beberapa bibit penyakit masih hidup sesudah merembesi lapisan tanah seperti bakteri typhus yang masih hidup walaupun telah melalui lapisan kapur;
- b. Di telaga atau rawa baik untuk cacing, malaria, schistosomiasis ataupun filaria.
- c. Adanya mineral-mineral tertentu dalam air minum yang melampaui batas-batas dari konsentrasinya, sehingga mengganggu kesehatan manusia. Misalnya: Arsen (As), Barium (Ba), Cadmium (Cd), Chromium (Cr), Plumbum (Pb), Selenium (Se), Perak (Ag), Fluorida (F), Chlor (Cl), Sulfat (SO<sub>4</sub>), Cyanida (Cn), dan Nitrat (NO<sub>2</sub>).

Sedangkan menurut Mark J. Hammer dalam buku Water and Technology, 1975 tentang batas tertinggi mineral-mineral yang tidak terdapat secara alamiah biasanya berasal dari sumber buatan. Mineral dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan penyakit. Beberapa contoh penyakit yang disebabkan oleh mineral-mineral tersebut adalah:

a. Timah Putih.

Menyebabkan keracunan dengan gejala toksik stipling pada sel-sel eritrosit, garis timah putih (lead line)

pada gusi, endapan timah putih pada tulang-tulang, pusing/sakit kepala, mual, kolik pada usus.

b. Nitrat atau Nitrogen.

Dalam konsentrasi tinggi akan mengakibatkan blue baby atau idiopathic methaemoglobinaemia yang akhirnya menjadi penyebab kematian bayi.

c. Sulfat dengan kadar setinggi 7,250 mg/lit dapat menyebabkan diare dan penyakit gastrointestinal bagi orang-orang yang belum biasa meminum air tersebut.

d. Dan masih banyak lainnya.

## V. PENGAWASAN TERHADAP PENGOTORAN AIR TANAH

Pengawasan terhadap pengotoran air tanah merupakan masalah bagi negara-negara berkembang. Pengotoran air dipengaruhi oleh musim seperti musim hujan, kemarau, ataupun buah-buahan, kepadatan penduduk, aktifitas penduduk, dan jumlah air tanah yang tersedia.

Menurut drh. Sawarni, MPH, PhD, cs; Kesehatan Lingkungan, 1983; menuliskan bahwa WHO telah membuat dan menetapkan garis besar tugas pengawasan air ini untuk negara-negara berkembang sebagai berikut:

1. Memeriksa hubungan pengotoran dengan sumber air;
2. Mengevaluasi masalah yang mempunyai aspek kesehatan;
3. Memberikan suatu rekomendasi dalam perencanaan penggunaan air, pengawasan air di daerah-daerah limbah, pertanian maupun industri;
4. Memberikan rekomendasi untuk mengadakan pendidikan terhadap petugas-petugas;
5. Bila dirasakan perlu dapat diadakan survai.

Berdasarkan hal-hal tersebut, maka di Indonesia melalui Laboratorium Kesehatan Teknik Bandung, Departemen Kesehatan menetapkan syarat-syarat air minum sebagai berikut:

1. Syarat fisik air : Air minum tidak boleh mengandung zat-zat yang menyebabkan bau, berwarna, berasa ataupun keruh.

- Suhu : di bawah suhu udara 37o C.
- Warna : putih jernih/tidak berwarna.
- Rasa : tidak ada.
- Bau : tidak ada.
- Kekeruhan : kurang dari 1 mg/s 10.
- pH : 7.

dan terlindung dalam sistem tertutup.

## 2. Syarat kimia:

- |                                     |                             |       |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------|
| - Zat-zat yang terlarut             | < 1000                      | mg/lt |
| - Zat organik (sebagai angka KMNO4) | < 10                        | gr/lt |
| - Carbon Aktif (CO2 aktif)          | tak ada                     |       |
| - Asam Belerang (H2S)               | tak ada                     |       |
| - Amoniak (NH3)                     | tak ada                     |       |
| - Nitrat (NO2)                      | tak ada kecuali sumur dalam |       |
| - Nitrit (NO3)                      | < 20                        | mg/lt |
| - Chlorida (Cl)                     | < 250                       | mg/lt |
| - Cadmium (Cd4)                     | < 250                       | mg/lt |
| - Magnesium (Mg)                    | < 125                       | mg/lt |
| - Ferrum (Fe)                       | < 0,2                       | mg/lt |
| - Mangan (Mn)                       | < 0,1                       | mg/lt |
| - Arsen (As)                        | < 0,05                      | mg/lt |
| - Plumbum (Pb)                      | < 0,05                      | mg/lt |
| - Cuprum (Cu)                       | < 3,0                       | mg/lt |
| - Zincum (Zn)                       | < 5,0                       | mg/lt |

- Fluor (F) < 1,5 mg/lt
- Kesadahan 5 - 20 D (dornik)
- 3. Syarat-syarat bakteri max. 100 koloni/ml
- Coliform (-) 0/100 cc air,
- secara rata-rata dibuat 0 - 100 koloni/ml tidak boleh ada kuman patogen dalam air minum.

4. Secara biologik: Air minum tidak boleh mengandung alga, fungi, protozoa, cacing, dan larva insekta.

Adapun standar internasional untuk air minum menurut WHO, adalah:

	<u>Permissible</u>	<u>Excessive</u>
Total solid	500 mg/lt	1.500 mg/lt
Color	5 unit	50 unit
Turbidity	5 turb. unit	25 T.U
Taste	--	--
Odour	--	--
Fe	0.3 mg/lt	1.0 mg/lt
Mn	0.1 mg/lt	0.5 mg/lt
Cu	1.0 mg/lt	1.5 mg/lt
Zn	5.0 mg/lt	15.0 mg/lt
Ca	7.5 mg/lt	15.0 mg/lt
Mg	50.0 mg/lt	200.0 mg/lt
SO <sub>4</sub>	200.0 mg/lt	400.0 mg/lt
Cl	200.0 mg/lt	600.0 mg/lt

pH	7 - 8	< 6.5 - 9.2
Mg + SO <sub>4</sub>	500.0 mg/lt	1000.0 mg/lt
Phenolic substance	0.001 mg/lt	0.002 mg/lt

Zat-zat yang tidak boleh melebihi konsentrasi dalam daftar:

Pb	max 0.1 mg/lt
Se	0.05 mg/lt
As	0.2 mg/lt
Cr hexavalent	0.05 mg/lt
Cn	0.01 mg/lt    mg/lt = ppm

## VI. PENGOLAHAN ATAU PENJERNIHAN AIR TERCEMAR

Apabila sumber air kita khususnya sumber air yang digunakan untuk sehari-hari tidak memenuhi syarat, maka ada tiga metode/cara untuk mengolah atau menjernihkan sumber air yang tercemar buangan industri. Cara tersebut adalah pengolahan secara fisika, kimia, dan biologi.

### A. Pengolahan Secara Fisika

Air buangan industri yang diolah dengan cara fisika, antara lain:

#### a. Proses skrening

- Proses ini dipakai untuk menyisihkan bahan-bahan pencemar berukuran besar yang terapung maupun yang tersuspensi. Yang termasuk proses ini, antara lain:

##### 1. Penyimpanan air dalam wadah.

Air itu akan mengalami proses penjernihan, karena terjadi proses sedimentasi dan pengaruh kerja sinar matahari. Penyimpanan air minimum satu hari, terbaik 2 - 3 hari.

##### 2. Aerasi.

Yakni proses berlangsungnya kontak antara air dengan udara untuk memperbaiki kualitas air. Efisiensi aerasi tergantung dari:



- a. Besarnya pergerakan/agitasi dalam air dan pergerakan butir-butir air;
  - b. Suhu air;
  - c. Daya larut;
  - d. Konsentrasi gas;
  - e. Tekanan uap air;
  - f. Tekanan atmosfer.
- b. Proses filtrasi dan proses flotasi
- Bagi bahan pencemar yang ukurannya besar, dapat disisihkan dengan proses filtrasi. Pada umumnya proses ini dilakukan sebelum proses adsorpsi maupun proses reverse osmosis. Caranya dengan memisahkan sebanyak mungkin partikel-partikel yang tersuspensi. Oleh karena itu proses adsorpsi maupun proses reverse osmosis yang dilakukan dapat berlangsung dengan mudah, karena tidak ada bahan-bahan yang menyumbat.
  - Begitu pula dengan bahan pencemar yang mengapung seperti minyak dan lemak dapat dipisahkan melalui proses flotasi.
  - Yang termasuk proses-proses ini, antara lain:
    1. Saringan Pasir Lambat/Sederhana dan Saringan Pasir Cepat. Cara ini hanya menyaring air danau, air sungai atau sumur yang terbuka dan keruh. Jadi tidak menyaring bakteri atau virus,

sehingga air harus ditambah Chlor ataupun dimasak.

## 2. Koagulasi.

Suatu cara untuk mengubah keadaan zat-zat yang mengotori air atau mengelompok zat-zat koloidal menjadi butir-butir yang lebih besar untuk kemudian lebih memudahkan mengendap. Setelah mengendap dapat disaring melalui saringan pasir cepat. Keuntungannya adalah menghilangkan zat koloidal, suspensi, dan beberapa zat terlarut.

## 3. Clarification atau pengendapan.

Proses ini merupakan kelanjutan dari proses koagulasi. Karena bak tempat terjadinya koagulasi dilengkapi dengan alat yang secara kontinyu mengeluarkan endapan-endapan. Cara ini kemudian dilanjutkan dengan cara saringan cepat.

## B. Pengolahan Secara Kimia

Pengolahan air tercemar secara kimia dapat melalui reaksi reduksi-oksidasi (redoks), hidrolisis dan sebagainya. Proses ini mengubah sifat bahan yang sukar diendapkan menjadi mudah diendapkan tanpa reaksi kimia, namun hanya diberi senyawa tertentu saja misalnya peniadaan sianida pada air limbah elektroplating, dapat

namun hanya diberi senyawa tertentu saja misalnya peniadaan sianida pada air limbah elektroplating, dapat dilakukan dengan proses elektrolisis maupun oksidasi dengan hidrogen peroksida.

Salah satu proses kimia yang sering dilakukan adalah Chlorinasi. Chlorinasi merupakan pengolahan air tanah dengan penambahan Chlor, sehingga air tanah tersebut akan mengandung Chlor bebas untuk mencegah adanya rekontaminasi. Kebalikannya bila konsentrasi Chlor terlalu tinggi akan membahayakan kesehatan dan menimbulkan perubahan rasa. Oleh karena itu pemberiannya harus disertai dengan pengetahuan mengenai proses dan efek zat tersebut.

Cara kerja Chlor adalah mengoksidasi semua zat organis yang mati dan yang hidup (bakteri, virus, dan lain-lain) serta masih meninggalkan Chlor bebas. Biarkan Chlor bekerja ± 30 menit sebelum dikonsumsi. Konsentrasi Chlor yang biasa digunakan ialah kurang lebih 5 ppm. Bila dalam bentuk serbuk diendapkan 1 malam, sedangkan bila dalam bentuk lainnya (misalnya larutan) tidak perlu diendapkan. Senyawa ini tidak boleh terkena sinar matahari.

Tetapi ada zat organis yang lebih tahan Chlor adalah cyste amuba dan cercaria dari Schistosoma, sehingga memerlukan konsentrasi yang tinggi dan waktu yang lebih lama.

Penguraian senyawa organik yang dapat dilakukan mikroba itu dapat diklasifikasikan menjadi:

a. Proses Aerob.

- Proses ini membutuhkan oksigen.

Salah satu proses aerob telah diterapkan oleh pabrik cat ICI Paints Indonesia. Adapun prosesnya adalah: limbah cat dari bekas cucian drum-drum pengaduk cat dikumpulkan di tangki flokulasi. Kemudian ditambah dengan zat tertentu dan diaduk selama beberapa jam. Setelah beberapa lama, maka akan terjadi pengendapan.

- Air dan pelarut organik yang mengandung fenol (karena menggunakan resin fenol) sudah agak jernih, ditampung di kolam-kolam aerasi. Di kolam-kolam tersebut diberi bakteri hidrobac/phenobac dengan dosis tertentu untuk mendegradasikan fenol. Kemudian ditambahkan pula nutrien untuk bakteri seperti urea dan beberapa mineral.

b. Proses Anaerob.

- Proses ini tidak membutuhkan oksigen.

Pusat Penelitian Perkebunan (RISPA) Medan, telah menemukan bakteri BETAGEN - RISPA yang terdiri dari bermacam-macam bakteri anaerob. Bakteri ini dalam suasana netral, suhu optimum dan kondisi tanpa oksigen, mampu mencerna bahan organik majemuk seperti karbohidrat, protein, dan minyak

menjadi bahan organik sederhana seperti asam propionat, asam butirat dan terutama asam asetat.

- Penguraian senyawa organik limbah minyak kelapa sawit, pertama kali dilakukan oleh bakteri BETAGEN-RISPA dan menghasilkan asam asetat. Asam itu diuraikan oleh bakteri penghasil metan menjadi gas-gas seperti gas metan, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, dan lainnya.
- Proses ini dilakukan dengan waktu penahanan sampai 65 hari. Pada proses ini banyak senyawa padatan yang melayang dapat dikurangi jumlahnya karena telah terdegradasi. Penghilangan bahan padatan bisa mencapai 90%. Setelah melalui proses anerob, limbah cair tersebut diproses lagi dengan perlakuan aerob selama 5 hari waktu penahanan. Selanjutnya dilakukan proses pengendapan sekitar 3 hari untuk mengurangi bahan padat dan padatan melayang.
- Proses pengolahan limbah industri secara anaerob tersebut telah dilakukan di salah satu unit Pabrik Kelapa Sawit di Medan.

## VII. PENANGGULANGANNYA

Secara umum ada beberapa upaya yang dapat dilakukan berkenaan dengan penanggulangan masalah pencemaran antara lain:

1. Meningkatkan kesadaran masyarakat arti pentingnya lingkungan hidup sehat. Hal itu dapat ditempuh melalui penyuluhan atau ceramah yang disisipkan dengan masalah lingkungan.
2. Meningkatkan peran aktif masyarakat dalam kegiatan lingkungan hidup, misalnya turut melakukan pengawasan di lingkungannya yang kebetulan ada kegiatan industri. Bila kegiatan industri tersebut mencemari lingkungan sekitarnya, dapat segera melaporkannya kepada instansi terkait.
3. Melakukan pengawasan terhadap industri yang diduga menimbulkan pencemaran lingkungan. Pengawasan itu dapat bersifat preventif ataupun kuratif. Yang dimaksud dengan pengawasan preventif adalah pengawasan yang dilakukan sebelum industri itu beroperasi, sedangkan pengawasan kuratif adalah pengawasan yang dilaksanakan untuk industri yang sudah ada agar benar-benar memperhatikan pencemaran.

4. Mewajibkan setiap industri memiliki instalasi pengolahan limbah industri, paling tidak untuk mengurangi bahaya pencemaran itu.
5. Pemerintah memberikan peringatan atau sanksi dengan tegas bagi setiap kegiatan industri yang terbukti melakukan pencemaran tanpa pandang bulu seperti akhir-akhir ini yang dilakukan oleh Menteri KLH Prof. DR. Emil Salim.

Cara-cara penanggulangan seperti itu memang sulit, tetapi kiranya cukup realitas untuk dapat segera dilaksanakan.

### VIII. DAFTAR PUSTAKA

- , 1969, Water Quality In Reservoirs, US Dept. of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Publication no. 1930.
- Hammer, J.M., 1975, Water and Wastewater Technology, Willey, New York.
- Hammer, J.M., Jr. Viessmann W., Clark W.J., 1977, Water Supply and Pollution Control, third edition. Harper & Row Publishers, NY., Hayerstown, San Fransisco, London.
- Mc Gauhey, P.H., 1968, Engineering Management of Water Quality, Mc. Graw Hill, NY.
- Pincus, I.L., 1962, Practical Boiler Water Treatment, Mc. Graw Hill, New York.
- Powell, T.S., 1954, Water Conditioning For Industry, Mc Graw Hill, New York.
- Sasongko Djoko, 1985, Teknik Sumber Daya Air, Jilid 1, Penerbit Erlangga, Indonesia.
- Sasongko Djoko, 1985, Teknik Sumber Daya Air, Jilid 2, Penerbit Erlangga, Indonesia.
- Sawarni dan Sanjaya Winny A., 1983, Kesehatan dan Lingkungan, edisi kedua, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Tchobanoglous G., and Schroeder D.E., 1985, Water Quality, University of California at Davis, Addison Wesley Publishing Company Inc.